

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-214666

(43)Date of publication of application : 27.08.1990

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/045

(21)Application number : 01-325790

(71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>

(22)Date of filing : 15.12.1989

(72)Inventor : COWGER BRUCE

(30)Priority

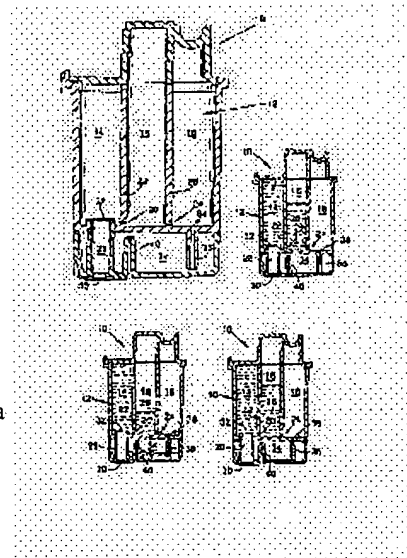
Priority number : 88 286567 Priority date : 16.12.1988 Priority country : US

(54) **INK JET PEN**

(57)Abstract:

PURPOSE: To endure large fluctuation in altitude and high temperature by incorporating an ink drop generator connected to one of ink chambers, and a catchbasin connected to the other one to contain an ink discharged from an ink reservoir due to an air expansion.

CONSTITUTION: In the case of an operation, since three chambers 14 to 18 are first completely filled with an ink and the ink is expanded in the filled state and no air of urging the ink out is existed in any of the chambers, changes in an altitude or a temperature do not almost affect a pen. A volume itself of the ink is not changed with changes in the altitude and the temperature. Since one factor of the pen containing the air, i.e., a catchbasin 34 communicates with the atmosphere, an air expansion therein is easily released. During printing, the air is sequentially guided into the three chambers. When the printing is started, the first chamber 14 becomes partly vacuum state by injecting the ink by an ink drop generator 30. This partial vacuum state is alleviated by a suction of the ink from the second chamber 16 to the first chamber 14 via an orifice 20. And, the ink of a volume corresponding from the third chamber 18 to the chamber 16 via the orifice 4 is similarly sucked by suction of the ink from the chamber 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-214666

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月27日

B 41 J 2/175  
2/0458703-2C B 41 J 3/04 1 0 2 Z  
7513-2C 1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全8頁)

⑮ 発明の名称 インクジェット・ペン

⑯ 特 願 平1-325790

⑰ 出 願 平1(1989)12月15日

優先権主張 ⑱ 1988年12月16日 ⑲ 米国(U S) ⑳ 286,567

⑳ 発 明 者 ブルース・カウジャー アメリカ合衆国オレゴン州コーバリス ヘルム・ドライブ  
37194㉑ 出 願 人 ヒューレット・パツカ アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト ハノーバ  
ード・カンパニー ー・ストリート 3000

㉒ 代 理 人 弁理士 長谷川 次男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

インクジェット・ペン

## 2. 特許請求の範囲

(1) 複数の相互接続されたインク室より成るインク槽と、前記インク室の一つに接続されたインク滴生成器と、前記インク室のうちの他の一つに接続され、前記インク槽中の空気膨張によってインク滴から吐出されたインクを収容する溢れ槽とより成るインクジェット・ペン。

(2) 前記溢れ槽は大気圧に通じた室である請求項第1項記載のインクジェット・ペン。

(3) 前記複数のインク室は管によって相互接続されている請求項第1項記載のインクジェット・ペン。

(4) 前記インク槽は分割壁によって複数の室に分離され、そして前記管はこの分割壁の底部に設けられている請求項第3項記載のインクジェット・ペン。

(5) 前記インク槽は分割壁によって複数の室に分離され、そして前記分割壁はそれによって分離されている2個のインク室を結合するオリフィスを定める請求項第1項記載のインクジェット・ペン。

(6) 定常状態において、インクの位置がオリフィスの位置より上であるように各インク室中に所望の低圧を維持する手段を含む請求項第5項記載のインクジェット・ペン。

(7) 溢れ槽からインク滴へインクを戻す手段を含む請求項第1項記載のインクジェット・ペン。

(8) 定常プリント状態において、インク滴生成器に接続されたインク室中に所定の低圧を維持する手段を含む請求項第1項記載のインクジェット・ペン。

(9) N個(N≧2)のインク室を有し、第1インク室はインク滴生成器に接続され、第Nインク室は大気圧に通じ、そして第2から第(N-1)インク室は直列接続される請求項第1

## 特開平2-214666 (2)

項記載のインクジェット・ペン。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明はインク・ジェット印字システムに関し、特に大きな高さや温度の変動を受けてもインク漏れがない容量効率が低いインクジェット・ペンに関する。

#### 〔従来技術とその問題点〕

インクジェット・プリンタは動作が静かで迅速であり、用紙への印刷性能が高いので極めて普及してきた。そしてこれまで色々な形式のインクジェット・印字システムが開発されてきた。

連続噴射印刷と呼ばれるインクジェット・印字システムの一つでは、インクは加圧されて印字ヘッド内のノズルに給送され、連続的なインクジェットを生成する。各インク・ジェットは一連のインク小滴の中で振動によって分離される。即ちこの小滴は荷電され、静電的に偏向されて印刷媒体又は後の再循環用のインク罐へと送られる。米国特許明細書第3,536,275号はこの方法を開示して

いる。

静電引込み印刷と呼ばれる別のインクジェット・印字システムでは、印刷ノズル内のインクはゼロ圧力又は低い圧力を受け、インク小滴の流れの中に静電的に引き込まれる。インク滴はインク滴の飛翔方向と、印刷媒体上の所望位置への沈積とを制御するように配置された2対の偏向電極の間を飛翔する。米国特許明細書第3,060,429号はこの方法を開示している。

前述の方法よりも普及している第3の方法はドロップ・オン・デマンド（需要に応じた滴下）印刷として知られている。この技術の場合は、インクは大気圧以下の圧力でペン内に保持され、インク滴生成器によって一時に一滴ずつ需要に応じて噴出される。これには2つの基本的噴射機構が利用される。即ち熱バブル・システムと圧電圧力波システムである。熱バブル・システムでは、インク滴生成器内の弾性抵抗器が加熱され、インクの小部分を急激に気化させる。急激に膨張したインク蒸気はインクをノズルから移動してインク滴の

噴射が行われる。米国特許明細書第4,490,728号はこのような熱バブル・ドロップ・オン・デマンド・システムの例である。

圧電圧力波システムでは、インク滴生成器内のインク容積を急激に圧縮するために圧電素子が利用され、それによって圧力波が生成されてノズルからインク滴を噴射させる。米国特許明細書第3,832,579号はこのような圧電波ドロップ・オン・デマンド・システムの例である。

ドロップ・オン・デマンド技術は、静止状態において、インクはインクが噴射されるまでペン内に溜まるように、インク溜め内の圧力が大気圧以下であることが必要である。この“低圧”（又は“部分真空”）の度合いは重要である。低圧が小さ過ぎると、即ちインク溜めの圧力が正であると、インクはインク滴生成器から漏れ出してしまう。低圧が大きすぎると静止状態のインク滴生成器内に空気が吸引される。（インク滴生成器の熱い毛管現象によって、空気とインクのメニスカスがインク溜めの部分真空に抗して保持されるので、空

気は通常はインク滴生成器内に吸引されない。）

ドロップ・オン・デマンド・システムに必要な低圧は多様な方法で得ることができる。一つのシステムでは、低圧はインクの表面がノズルのレベルよりも僅かに下になるようにインク溜めを下げることによって重力式に得られる。しかし、インク溜めのこのような位置決めは必ずしも容易には達成されず、印字ヘッドの設計に重大な制約をもたらす。重力式低圧の例は米国特許明細書第3,452,361号である。

必要な低圧を達成するための別の技術はいずれも本件の特許人に譲渡されている。米国特許第4,509,062号及び米国出願番号02/115,013号に開示されている。前者の特許では、低圧はインクが引き出されるにつれて漸次つみされる袋式インク溜めを使用することによって達成される。弾力的袋の復元力によって、インク溜め内のインクの圧力が大気圧より僅かに低く保たれる。後者の特許出願に開示されているシステムでは、一端がインク溜め内のインクに接触され、他端が大気圧へと

## 特開平2-214668 (3)

開放されている溢れ溜めに連結された毛管インク溜め通気管、即ちバブル生成器を使用することによって低圧が達成される。これもインク溜めに接続されている印字ヘッドがインク溜めからインクを引き出すと、インク溜めの内圧が低下する。インクがインク溜めから噴射されると、この低圧は増大する。低圧がしきい値に達すると、インク溜めは少量のインクを毛管を通してインク溜め内に引込み、それによって低圧がしきい値を超えることが防止される。

インク溜めの低圧を維持するための前記の2つのアプローチは多くの側面で十分に満足でき、特有利の効果があることが実証されているが、それにも係わらず幾つかの欠点がある。例えば、前記引用した特許に開示されたペンでは、弾力的な袋が完全に凹んだ状態に達すると、低圧はインク滴生成器が最早インクを引き出せず、袋の中に未使用のインクが残ったまま印刷が終了してしまうほどまで増大する。前記に引用した出願に記載のペンはそれが適正に機能することができる温度と湿度に

制約がある。例えば、このようなペンが高度8000フィートに加圧された航空機のキャビン中で輸送されると、インク溜め内の空気は約1/3だけ容積が膨張するだろう。インク溜め内の空気の容積が毛管インク溜め通気管からの溢れ（オーバーフロー）が行きつく溢れ溜めの容積の3倍以上である場合は、空気膨張は溢れ溜めが収容し得る以上のインクを溢れ溜めに押しやり、溢れ溜めは溢れてしまうであろう。この問題は可能な如何なる高度又は温度環境でもインクを収容するに充分の大きさの溢れ溜め設けることによって、例えば、溢れ溜めの寸法をインク溜めの寸法の完全な35%にすることによって解決可能である。しかし、この解決法は容積上、効率が悪く、所定の容量のペンが含み得るインクの量が限定される。

## （発明の目的）

この発明の目的は上述したこれらの問題点を解決するインクジェット・ペンを提供することであり、特に、小さい溢れ溜めを有し、大きい高度及び湿度の変動に耐えることができる容積上効率の

よいインクジェット・ペンを提供することである。  
（発明の概要）

発明の一実施例によれば、インクジェット・ペンは小さい連結オリフィスによって互いに直列に連結された複数個のインク室を設けて構成される。インク井戸は第一室から下方に拡がり、その底部に位置するインク滴生成器にインクを供給する。溢れ溜めは室の全ての下部に延び、頂部にバブル生成器を有する横下管によって直列に最後の室に連結されている。

動作の際は、ペンのインク溜めを構成する複数個の直列に接続された室は最初は完全にインクが充填されている。ペンのインク滴生成器の動作によってインクが第1室から噴出されると、そのインク滴生成器内に生じられる部分真空が第2室から第1室へと引き込まれたインクによって緩和され、今度は第2室が第3室からインクを引き込む。その結果生じる第3室の部分真空はバブル生成器による気泡の誘導によって緩和される。

印刷が継続されると、第3のインク溜めは最終

的にインクが空になり、その代わりに溢れ溜めから誘導された空気で充填される。その後、更に印刷を続行すると、インクは第2室から第1室へと引き込まれ、気泡は第3室から第2室へと引き込まれる。最後に、第2室のインクが空になると、さらに印刷しても気泡が第2室から第1室に引き込まれるだけである。

前述の構成によって、任意の所定の時期において1つの室だけが空気とインクの双方を含む。別の室にはインクか空気の何れかが充填されている。

その結果、ペン内の空気を膨張させる高度又は圧力の変動はそこからインクを押し出すための3つの室のうちの1つだけに影響を及ぼす。何故ならば、他の室には膨張する空気も、押し出されるインクも含まれていないからである。このように、例示の3室型ペンで溢れ溜めに押し出されるインクの容積は、所定の周囲環境の変動において、匹敵する単一室型ペンの丁度1/3である。従って、本発明に基づくペンは従来のペンに必要な寸法の僅か1/3の溢れ溜めで製造でき、それゆえ、ペン